

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Attorney Docket No. 253/031

In re patent application of

Dong-Hyun KIM, et al.

Group Art Unit: (Unassigned)

Serial No. (Unassigned)

Examiner: (Unassigned)

Filed: Concurrently

For: APPARATUS FOR CLEANING A WAFER

**CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA. 22313-1450

Sir:

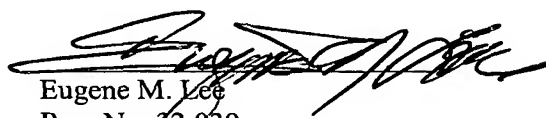
The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

Korean Application No. 2002-44976, filed July 30, 2002.

Respectfully submitted,

June 30, 2003  
Date

  
Eugene M. Lee  
Reg. No. 32,039  
Richard A. Sterba  
Reg. No. 43,162

LEE & STERBA, P.C.  
1101 Wilson Boulevard Suite 2000  
Arlington, VA 20009  
Telephone: (703) 525-0978

# 대한민국 특허청

## KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2002년 제 44976 호  
Application Number PATENT-2002-0044976

출원년월일 : 2002년 07월 30일  
Date of Application JUL 30, 2002

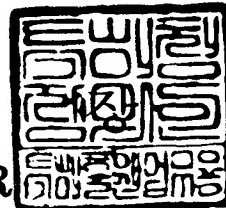
출원인 : 삼성전자 주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2002 년 08 월 26 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2002.07.30
【발명의 명칭】	웨이퍼 세정 장치
【발명의 영문명칭】	Apparatus for cleaning a wafer
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	박영우
【대리인코드】	9-1998-000230-2
【포괄위임등록번호】	1999-030203-7
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김동현
【성명의 영문표기】	KIM,Dong Hyun
【주민등록번호】	770423-1095916
【우편번호】	449-900
【주소】	경기도 용인시 기흥읍 산7-1 마로니에동 801호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이상호
【성명의 영문표기】	LEE,Sang Ho
【주민등록번호】	770816-1249617
【우편번호】	421-200
【주소】	경기도 부천시 오정구 원종동 199-35호 신창빌라 가동 102호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 박영우 (인)

**【수수료】**

【기본출원료】 20 면 29,000 원

【가산출원료】 31 면 31,000 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 27 항 973,000 원

【합계】 1,033,000 원

【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

도시된 장치는 웨이퍼의 주연 부위를 파지하는 다수개의 홀더와, 웨이퍼의 제1면에 세정액 및 건조가스를 공급하기 위한 다수개의 노즐을 갖는 제1플레이트와, 웨이퍼의 제2면에 세정액 및 건조가스를 공급하기 위한 다수개의 노즐을 갖는 제2플레이트를 구비한다. 세정 및 건조 공정을 수행하는 동안, 웨이퍼의 회전 방향과 제1플레이트 및 제2플레이트의 회전 방향은 서로 반대 방향이다. 웨이퍼의 회전과 제1플레이트 및 제2플레이트의 회전은 웨이퍼의 제1면 및 제2면에 공급된 세정액의 급격한 유동을 발생시킨다. 웨이퍼 표면의 급격한 회전은 웨이퍼 표면에 작용하는 마찰력을 증가시키고, 이에 따라 웨이퍼의 세정 효율이 향상된다. 또한, 웨이퍼 표면에 대하여 전체적으로 균일하게 건조가스가 공급되므로 웨이퍼의 건조 효율이 향상된다.

**【대표도】**

도 2

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

웨이퍼 세정 장치{Apparatus for cleaning a wafer}

## 【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 웨이퍼 세정 장치를 설명하기 위한 개략적인 구성도이다.

도 2는 도 1에 도시된 웨이퍼 세정부를 설명하기 위한 개략적인 구성도이다.

도 3은 도 2에 도시된 제1플레이트를 나타내는 저면도이다.

도 4는 도 3에 도시된 IV-IV에 따른 단면도이다.

도 5는 도 4에 도시된 V-V에 따른 단면도이다.

도 6은 도 4에 도시된 제1플레이트 내부의 제1유로 및 제3유로를 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 도 4에 도시된 VII에 대한 상세도이다.

도 8은 도 4에 도시된 VIII에 대한 상세도이다.

도 9는 도 2에 도시된 홀더를 설명하기 위한 도면이다.

도 10은 도 9에 도시된 제1홀더를 설명하기 위한 사시도이다.

도 11은 도 9에 도시된 제2홀더를 설명하기 위한 사시도이다.

도 12는 도 9에 도시된 홀더의 다른 예를 설명하기 위한 사시도이다.

도 13은 도 12에 도시된 홀더를 나타내는 단면도이다.

도 14는 도 12에 도시된 홀더의 다른 예를 설명하기 위한 사시도이다.

도 15는 도 14에 도시된 홀더를 나타내는 단면도이다.

도 16은 도 9에 도시된 홀더의 또 다른 예를 설명하기 위한 단면도이다.

도 17은 도 1에 도시된 웨이퍼 세정 장치에 공급되는 세정액 및 건조가스의 공급라인을 설명하기 위한 도면이다.

도 18은 도 17에 도시된 세정액 및 건조가스의 공급라인의 다른 예를 설명하기 위한 도면이다.

\* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 \*

10 : 웨이퍼 세정 장치    100 : 웨이퍼 로딩 챔버

110 : 컨베이어    200 : 공정 챔버

202 : 웨이퍼 세정부    204a : 제1도어

204b : 제2도어    210 : 제1플레이트

212 : 제1노즐    220 : 제2플레이트

222 : 제2노즐    230 : 제1구동부

232 : 제2구동부    234 : 제3구동부

236 : 제4구동부    238 : 제5구동부

250 : 홀더    252 : 연결 로드

280 : 제6구동부    290 : 배출 배관

296 : 배기 배관    300 : 웨이퍼 언로딩 챔버

302 : 웨이퍼 카세트    310 : 카세트 스테이지

320 : 이송 로봇    W : 웨이퍼

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <33> 본 발명은 웨이퍼를 세정하기 위한 장치에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 웨이퍼를 회전시키면서 웨이퍼 상에 세정액을 공급하여 웨이퍼의 표면에 잔존하는 이물질을 제거하는 웨이퍼 세정 장치에 관한 것이다.
- <34> 일반적으로, 반도체 장치는 증착, 포토리소그래피, 식각, 연마, 세정 및 건조 등과 같은 단위 공정들의 반복적인 수행에 의해 제조된다. 상기 단위 공정들 중에서 세정 및 건조 공정은 각각의 단위 공정들을 수행하는 동안 웨이퍼의 표면에 부착되는 이물질 또는 불필요한 막을 제거하고, 웨이퍼를 건조시키는 웨이퍼 처리 공정이다. 최근, 상기 웨이퍼 처리 공정은 웨이퍼 상에 형성되는 패턴이 미세화되고, 패턴의 대조비(aspect ratio)가 커짐에 따라 점차 중요도가 높아지고 있다.
- <35> 상기 세정 공정을 수행하는 장치는 동시에 다수의 웨이퍼를 세정하는 배치식 세정 장치와 낱장 단위로 웨이퍼를 세정하는 매엽식 세정 장치로 구분된다. 배치식 세정 장치는 웨이퍼를 세정하기 위한 세정액이 수용된 세정조를 사용하여 동시에 다수의 웨이퍼를 세정한다. 이때, 세정조에 수용된 세정액에는 세정 효율을 향상시키기 위한 초음파 진동이 인가될 수 있다. 매엽식 세정 장치는 웨이퍼를 지지하기 위한 척과 웨이퍼의 전면 또는 이면에 세정액을 공급하기 위한 노즐들을 포함한다. 웨이퍼에 공급되는 세정액은 초음파 진동이 인가된 상태로 공급될 수도 있고, 웨이퍼 상에 공급된 상태에서 초음파 진동이 인가될 수도 있다.



- <36>       상기와 같은 세정 장치는 증착, 포토리소그래피, 식각, 연마 공정 등과 같은 단위 공정에 따라 각각 다르게 적용될 수 있다. 즉, 각각의 단위 공정의 수행 후 사용되는 세정 장치는 서로 다를 수 있다.
- <37>       상기 단위 공정들 중에서, 상기 연마 공정은 웨이퍼의 표면을 평탄화시키는 공정으로 최근에는 슬러리를 사용하는 화학적 기계적 연마 공정이 주로 수행되고 있다. 상기 화학적 기계적 연마 공정이 수행된 웨이퍼의 표면에는 슬러리 및 연마 부산물과 같은 이물질이 잔존하며, 상기 이물질은 화학적 기계적 연마 공정 이후에 수행되는 세정 공정을 통해 제거된다.
- <38>       상기와 같은 세정 장치에 대한 일 예로서, 미합중국 등록특허 제6,115,867호 (issued to Nakashima et al.)에는 회전 테이블에 지지된 기판의 전면 및 후면에 세정액을 공급하고, 상기 세정액의 공급을 제어하면서, 회전 브러시를 사용하여 세정 공정을 수행하는 장치가 개시되어 있고, 미합중국 등록특허 제6,148,463호(issued to Shimizu et al.)에는 웨이퍼를 파지하고, 회전시키기 위한 스펀척과, 웨이퍼와 접촉하여 회전하는 세정 멤버와, 세정 멤버를 회전시키기 위한 구동 모터를 포함하는 세정 장치가 개시되어 있다. 또한, 미합중국 등록특허 제6,357,457호(issued to Taniyama et al.)에는 기판을 파지하고, 회전시키기 위한 스펀척과, 스펀척에 파지된 기판의 하부면에 세정액을 공급하기 위한 하부 노즐을 포함하는 세정 장치가 개시되어 있다.
- <39>       상기 화학적 기계적 연마 공정이 수행된 웨이퍼의 세정 공정은 탈이온수를 이용한 제1세정 단계, 암모니아 수용액( $\text{NH}_4\text{OH}$ )을 이용한 제2세정 단계, 불산( $\text{HF}$ ) 수용액을 이용한 제3세정 단계, 탈이온수를 이용한 린스 단계 및 건조 단계를 포함한다.

- <40> 제1세정 단계는 웨이퍼를 회전시키면서 웨이퍼 상에 탈이온수를 공급하여 웨이퍼 상의 이물질을 제거하는 단계이다. 이때, 롤러 브러시(roller brush)를 사용하여 웨이퍼 표면의 이물질을 제거할 수 있다.
- <41> 제2세정 단계는 웨이퍼를 회전시키면서 웨이퍼 상에 암모니아 수용액을 공급하고, 롤러 브러시를 웨이퍼의 표면과 마찰시키는 단계이다. 웨이퍼 상에 잔존하는 슬러리 및 연마 부산물은 웨이퍼의 표면을 소수성을 갖게 한다. 암모니아 수용액은 소수성을 갖는 웨이퍼의 표면을 친수성으로 변화시킨다.
- <42> 제3세정 단계는 웨이퍼를 회전시키면서 웨이퍼 상에 불산 수용액을 공급하고, 롤러 브러시를 웨이퍼의 표면과 마찰시키는 단계이다. 불산 수용액은 웨이퍼 상의 슬러리 및 연마 부산물과 반응하여 웨이퍼 표면으로부터 슬러리 및 연마 부산물을 제거한다.
- <43> 린스 단계는 웨이퍼를 회전시키면서 웨이퍼 상에 공급하는 단계이다.
- <44> 건조 단계는 웨이퍼를 회전시켜 웨이퍼를 건조하는 단계이다. 이때, 적외선 램프 등을 사용하여 웨이퍼를 가열할 수 있다. 웨이퍼의 회전 속도는 단계적으로 증가되며, 원심력에 의해 웨이퍼 상의 수분이 제거된다.
- <45> 상기 제2세정 단계 및 상기 제3세정 단계는 웨이퍼 상에 공급된 암모니아 수용액 및 불산 수용액을 제거하기 위한 린스 단계를 각각 더 포함한다.
- <46> 상기와 같은 세정 공정을 수행하기 위한 세정 장치는 제1세정 단계를 수행하기 위한 제1세정부와, 제2세정 단계를 수행하기 위한 제2세정부와, 제3세정 단계를 수행하기 위한 제3세정부와, 린스 및 건조 단계를 수행하기 위한 린스 및 건조부를 구비하여야 한다. 따라서, 웨이퍼의 세정 공정 도중에 웨이퍼의 이동에 따른 시간적인 손실이 발생한

다는 단점이 있고, 세정 장치의 크기가 크기 때문에 공간적인 손실이 발생한다는 단점이 있다. 또한, 제1세정 단계 내지 제3세정 단계에서 사용되는 롤러 브러시는 웨이퍼의 표면에 스크래치(scratch)와 같은 손상을 발생시킨다는 문제점이 있다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

<47>       상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 웨이퍼의 표면에 전체적으로 세정액을 분사하고, 웨이퍼 표면에 분사된 세정액과 웨이퍼 표면 사이의 마찰력을 증가시킴으로서 웨이퍼의 세정 효율을 향상시키는 웨이퍼 세정 장치를 제공하는데 있다.

**【발명의 구성 및 작용】**

<48>       상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제1측면에 따르면, 웨이퍼 세정 장치는 웨이퍼의 주연 부위를 파지(grip)하고, 상기 웨이퍼를 회전시키기 위한 다수개의 홀더와, 상기 웨이퍼의 제1면과 마주보도록 배치되고, 상기 웨이퍼의 제1면에 제1세정액을 분사하기 위한 다수개의 제1노즐이 형성되어 있는 제1플레이트와, 상기 웨이퍼의 제1면의 반대편 제2면과 마주보도록 배치되고, 상기 웨이퍼의 제2면에 제2세정액을 분사하기 위한 다수개의 제2노즐이 형성되어 있는 제2플레이트를 포함한다.

<49>       상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제2측면에 따르면, 웨이퍼 세정 장치는 웨이퍼의 주연 부위를 파지하기 위한 다수개의 홀더와, 상기 웨이퍼의 제1면과 마주보도록 배치되고, 상기 웨이퍼의 제1면에 제1세정액을 분사하기 위한 다수개의 제1노즐이 형성되어 있으며, 상기 웨이퍼와 대응하는 원반 형상을 갖는 제1플레이트와, 상기 웨이퍼의 제1면의 반대편 제2면과 마주보도록 배치되고, 상기 웨이퍼의 제2면에 제2세정액을 분사하기 위한 다수개의 제2노즐이 형성되어 있으며, 상기 웨이퍼와 대응하는 원반 형상을

갖는 제2플레이트와, 상기 제1플레이트를 회전시키기 위해 상기 제1플레이트와 연결되는 제1구동부와, 상기 제2플레이트를 상기 제1플레이트의 회전 방향과 동일한 방향으로 회전시키기 위해 상기 제2플레이트와 연결되는 제2구동부와, 상기 다수개의 홀더에 파지된 웨이퍼를 상기 제1플레이트의 회전 방향과 반대 방향으로 회전시키기 위해 상기 다수개의 홀더와 연결되는 제3구동부와, 상기 다수개의 홀더가 상기 웨이퍼의 주연 부위를 파지하도록 상기 다수개의 홀더를 상기 웨이퍼의 주연 부위를 향하여 각각 회전(swing)시키기 위한 제4구동부를 포함한다.

<50>        상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제3측면에 따르면, 웨이퍼 세정 장치는 웨이퍼의 제1면에 제1세정액을 분사하기 위한 다수개의 제1노즐이 형성되어 있는 제1플레이트와, 상기 제1플레이트와 마주보도록 웨이퍼의 주연 부위를 파지하고, 상기 웨이퍼를 회전시키기 위한 다수개의 홀더와, 상기 다수개의 홀더에 파지된 웨이퍼의 제2면과 마주보도록 배치되고, 상기 웨이퍼의 제2면에 제2세정액을 분사하기 위한 다수개의 제2노즐이 형성되어 있는 제2플레이트와, 상기 다수개의 홀더와 연결되며, 상기 다수개의 홀더가 상기 웨이퍼의 주연 부위를 파지하도록 상기 다수개의 홀더를 상기 웨이퍼의 주연 부위를 향하여 각각 회전(swing)시키기 위한 제1구동부와, 상기 제1구동부와 연결되며, 상기 다수개의 홀더에 파지된 웨이퍼를 회전(rotate)시키기 위한 제2구동부와, 상기 제1세정액 및 상기 제2세정액에 의해 세정 처리된 웨이퍼를 웨이퍼 카세트에 수납하기 위한 이송 수단과, 상기 웨이퍼 카세트를 지지하기 위한 카세트 스테이지를 포함한다.

<51>        따라서, 웨이퍼의 제1면 및 제2면에는 각각 제1세정액 및 제2세정액이 전체적으로 균일하게 공급되므로 웨이퍼의 세정 효율이 향상된다. 또한, 웨이퍼의 회전 방향은 제1세정액 및 제2세정액을 각각 분사하는 제1플레이트 및 제2플레이트의 회전 방향과 반대

방향이므로, 웨이퍼의 제1면 및 제2면에는 제1세정액 및 제2세정액의 급격한 유동이 각각 발생된다. 제1세정액 및 제2세정액의 급격한 유동은 웨이퍼의 제1면 및 제2면에 작용하는 마찰력을 증가시킨다. 이에 따라, 웨이퍼의 세정 효율이 향상되고, 세정 공정에 소요되는 시간이 단축된다.

<52> 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명하면 다음과 같다.

<53> 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 웨이퍼 세정 장치를 설명하기 위한 개략적인 구성도이다.

<54> 도 1을 참조하면, 도시된 웨이퍼 세정 장치(10)는 웨이퍼 로딩 챔버(100)와, 웨이퍼(W)의 세정 및 건조 공정이 수행되는 공정 챔버(200)와, 세정 및 건조 처리된 웨이퍼(W)가 언로딩되는 웨이퍼 언로딩 챔버(300)를 포함한다.

<55> 웨이퍼 로딩 챔버(100)에는 화학적 기계적 연마 공정이 수행된 웨이퍼(W)를 이송하기 위한 웨이퍼 컨베이어(110)가 구비되어 있고, 공정 챔버(200)의 내부에는 웨이퍼 처리부(202)가 구비되어 있고, 웨이퍼 언로딩 챔버(300)에는 세정 및 건조 처리된 웨이퍼(W)를 수납하기 위한 웨이퍼 카세트(302)가 놓여지는 카세트 스테이지(310)와, 세정 및 건조 처리된 웨이퍼(W)를 웨이퍼 카세트(302)로 이송하기 위한 이송 로봇(320)이 구비되어 있다.

<56> 도 2는 도 1에 도시된 웨이퍼 처리부를 설명하기 위한 개략적인 구성도이다.

<57> 도 2를 참조하면, 다수개의 홀더(250)가 웨이퍼(W)의 주연 부위를 파지한다. 웨이퍼(W)의 제1면(W1)에 제1세정액을 공급하기 위한 제1플레이트(210)는 다수개의 홀더

(250)에 파지된 웨이퍼의 제1면(W1)과 마주보도록 배치되어 있고, 웨이퍼의 제2면(W2)에 제2세정액을 공급하기 위한 제2플레이트(220)는 다수개의 홀더(250)에 파지된 웨이퍼의 제2면(W2)과 마주보도록 배치되어 있다.

<58> 제1플레이트(210)의 상부에는 제1플레이트(210)를 회전시키기 위한 제1구동부(230)가 배치되어 있고, 제1플레이트(210)와 제1구동부(230)는 제1구동축(240)에 의해 연결되어 있다. 제2플레이트(220)의 하부에는 제2플레이트(220)를 회전시키기 위한 제2구동부(232)가 배치되어 있고, 제2플레이트(220)와 제2구동부(232)는 제2구동축(242)에 의해 연결되어 있다. 제1구동부(230)의 상부에는 다수개의 홀더(250)에 파지된 웨이퍼(W)를 회전시키기 위한 제3구동부(234)가 배치되어 있고, 제1구동부(230)와 제3구동부(234)의 사이에는 제1구동부(230)와 제3구동부(234)를 연결하고, 웨이퍼(W)의 주연 부위를 파지하기 위해 다수개의 홀더(250)를 상하로 회전(swing)시키는 제4구동부(236)가 배치되어 있다. 제4구동부(236)와 다수개의 홀더(250)는 다수개의 연결 로드(252)에 의해 연결되어 있다. 제3구동부(234)의 상부에는 제1플레이트(210) 및 다수개의 홀더(250)의 높이를 조절하기 위한 제5구동부(238)가 배치되어 있고, 제3구동부(234)와 제5구동부(238)는 제3구동축(244)에 의해 연결되어 있다.

<59> 제1플레이트(210)의 내부에는 제1세정액이 공급되는 제1유로(216)가 형성되어 있고, 제1세정액을 웨이퍼의 제1면(W1)으로 분사하기 위한 다수개의 제1노즐(212)이 제1플레이트(210)의 하부면으로부터 제1유로(216)까지 각각 형성되어 있다. 제2플레이트(220)의 내부에는 제2세정액이 공급되는 제2유로(226)가 형성되어 있고, 제2세정액을 웨이퍼의 제2면(W2)으로 분사하기 위한 다수개의 제2노즐(222)이 제2플레이트(220)의 상부면으로부터 제2유로(226)까지 각각 형성되어 있다. 제1세정액 및 제2세정액으로는 탈이온수,

암모니아 수용액, 불산 수용액 등이 사용될 수 있다. 여기서, 웨이퍼의 제1면(W1)과 제2면(W2)에 각각 공급되는 제1세정액과 제2세정액은 동일한 종류의 세정액이 사용되는 것이 바람직하다. 그러나, 세정 조건에 따라서 서로 다른 세정액이 사용될 수도 있다.

<60> 도시된 바에 의하면, 다수개의 홀더(250)에 파지된 웨이퍼(W)는 제3구동부(234)에 의해 반시계 방향으로 회전되며, 제1플레이트(210)와 제2플레이트(220)는 각각 제1구동부(230)와 제2구동부(232)에 의해 시계 방향으로 회전된다. 그러나, 웨이퍼(W)와 제1플레이트(210) 및 제2플레이트(220)는 상기와 반대 방향으로 회전될 수도 있다. 즉, 웨이퍼(W)는 시계 방향으로 회전되고, 제1플레이트(210)와 제2플레이트(220)는 반시계 방향으로 각각 회전될 수 있다. 도시된 화살표는 웨이퍼(W), 제1플레이트(210) 및 제2플레이트(220)의 회전 방향을 나타낸다.

<61> 웨이퍼의 제1면(W1) 및 제2면(W2)에 각각 공급되는 제1세정액과 제2세정액은 웨이퍼(W)의 회전에 의해 웨이퍼(W)의 가장자리를 향한 나선 형상의 흐름을 발생시킨다. 제1세정액과 제2세정액의 흐름은 웨이퍼의 제1면(W1)과 제2면(W2)의 이물질 제거 효율을 향상시킨다. 웨이퍼(W)의 회전 방향에 대하여 반대 방향으로 회전하는 제1플레이트(210)와 제2플레이트(220)는 제1세정액과 제2세정액의 흐름을 더욱 빠르게 하며, 이에 따라 웨이퍼(W)의 세정 효율은 더욱 상승된다. 즉, 웨이퍼의 제1면(W1) 및 제2면(W2)에 각각 공급된 제1세정액 및 제2세정액의 유동 속도가 증가함에 따라 웨이퍼의 제1면(W1) 및 제2면(W2)에 작용되는 마찰력이 증가하고, 이에 따라 웨이퍼(W)의 세정 효율이 향상된다. 제1세정액 및 제2세정액이 탈이온수인 경우 마찰력의 증가로 인해 웨이퍼(W) 상의 파티클과 같은 이물질의 제거 효율이 상승된다. 제1세정액 및 제2세정액이 케미컬(chemical)

인 경우 마찰력의 증가는 케미컬과 웨이퍼(W)의 표면에 잔존하는 슬러리 및 연마 부산물 사이의 반응을 촉진시키고, 이에 따라 웨이퍼(W)의 세정 효율이 상승된다. 또한, 일반적인 자연 산화막과 같은 불필요한 막을 제거하는 경우에도 높은 세정 효율이 보장된다.

<62> 제1플레이트(210)와 제2플레이트(220) 사이의 간격은 제5구동부(238)에 의해 조절되며, 제1플레이트(210)와 웨이퍼(W) 사이의 간격 및 웨이퍼(W)와 제2플레이트(220) 사이의 간격은 제4구동부(236)에 연결된 연결 로드(252)의 높이에 의해 결정된다. 여기서, 연결 로드(252)의 높이는 제4구동부(236)에 의해 자유롭게 조절될 수도 있고, 고정될 수도 있다. 즉, 제1플레이트(210)와 웨이퍼(W) 사이의 간격 및 웨이퍼(W)와 제2플레이트(220) 사이의 간격은 제1세정액 및 제2세정액의 종류, 공급 압력, 제1노즐 및 제2노즐의 단면적 등에 의해 조절될 수 있다.

<63> 제1플레이트(210)와 제2플레이트(220)의 형상은 동일하다. 따라서, 간결한 기재를 위해 제1플레이트(210)의 형상만을 상세하게 설명하기로 한다. 도 3은 도 2에 도시된 제1플레이트를 나타내는 저면도이다.

<64> 도 3을 참조하면, 제1플레이트(210)의 하부면(210a)에는 제1세정액을 공급하기 위한 다수개의 제1노즐(212)이 형성되어 있다. 다수개의 제1노즐(212)은 90°간격으로 방사상으로 배열되어 있으며, 제1플레이트(210)의 중심 부위로부터 가장자리 부위를 향하여 단면적이 점차 작아지도록 형성되어 있다. 즉, 다수개의 제1노즐(212)로부터 분사되는 제1세정액의 속도는 제1플레이트(210)의 중심 부위로부터 가장자리를 향하여 증가하며, 이에 따라 웨이퍼(W)의 세정 효율이 더욱 상승된다. 도시된 다수개의 제1노즐(212)의 직경은 제1플레이트(210)의 중심 부위로부터 가장자리를 향하여 각각 2mm, 1.8mm, 1.5mm, 1mm이다. 그러나, 다수개의 제1노즐(212)의 직경은 제1세정액의 공급 압력과, 제1플레



트(210)와 웨이퍼(W)의 간격에 따라 다양하게 변화될 수 있다. 이때, 제1세정액의 공급 압력은 3 내지 5kg/cm<sup>2</sup>이며, 제1플레이트(210)와 제2플레이트(220) 사이의 간격은 5 내지 10cm인 것이 바람직하다.

<65> 또한, 제1플레이트(210)의 하부면(210a)에는 제1세정액에 의해 세정 처리된 웨이퍼의 제1면(W1)을 건조시키기 위한 제1건조가스를 웨이퍼의 제1면(W1)에 분사하기 위한 다수개의 제3노즐(214)이 형성되어 있다. 다수개의 제3노즐(214)은 90°간격으로 방사상으로 배열되어 있으며, 제1플레이트(210)의 중심 부위로부터 가장자리를 향하여 단면적이 점차 작아지도록 형성되어 있다. 도시된 바에 의하면, 다수개의 제1노즐(212)과 다수개의 제3노즐(214)은 45°간격으로 방사상으로 배열되어 있다. 여기서, 다수개의 제3노즐(214)의 형상은 다수개의 제1노즐(212)의 형상과 동일하다. 상기와 같은 배열 및 형상을 갖는 다수개의 제3노즐(214)은 웨이퍼의 제1면(W1)에 대하여 전체적으로 균일하게 제1건조가스를 공급할 수 있다.

<66> 도시되지는 않았으나, 제2플레이트(220)의 상부면에는 제2세정액을 웨이퍼의 제2면(W2)에 분사하기 위한 다수개의 제2노즐(222)이 형성되어 있고, 제2건조가스를 웨이퍼의 제2면(W2)에 분사하기 위한 다수개의 제4노즐이 형성되어 있다. 다수개의 제2노즐(222) 및 다수개의 제4노즐의 형상 및 배치는 다수개의 제1노즐(212)과 다수개의 제3노즐(214)의 형상 및 배치와 동일하다.

<67> 제1건조가스 및 제2건조가스로는 가열된 질소 가스와 이소프로필 알콜 증기가 사용될 수 있다.

<68> 도 4는 도 3에 도시된 IV-IV에 따른 단면도이고, 도 5는 도 4에 도시된 V-V에 따른 단면도이고, 도 6은 도 4에 도시된 제1플레이트 내부의 제1유로 및 제3유로를 설명하기 위한 도면이다.

<69> 도 4 내지 도 6을 참조하면, 제1플레이트(210)의 내부에는 제1세정액이 공급되는 제1유로(216)와, 제1건조가스가 공급되는 제3유로(218)가 방사상으로 형성되어 있다. 제1유로(216)는 제1세정액 공급라인(270)과 연결되어 있으며, 제3유로(218)는 제1건조가스 공급라인(272)과 연결되어 있다. 제1세정액 공급라인(270)과 제1건조가스 공급라인(272)은 제1구동축(240)을 관통하여 연장되어 있다. 제1세정액 공급라인(270)에는 제1세정액의 역류를 방지하기 위한 제1체크 밸브(274, check valve)가 설치되어 있고, 제1건조가스 공급라인(272)에는 제1건조가스의 역류를 방지하기 위한 제3체크 밸브(276)가 설치되어 있다.

<70> 제1유로(216)는 제3유로(218)와의 간섭을 피하기 위해 제3유로(218)의 하측에 형성되어 있으며, 다수개의 제1노즐(212)은 제1유로(216)로부터 분기되어 제1플레이트(210)의 하부면(210a)으로 연장되어 있고, 다수개의 제3노즐(214)은 제3유로(218)로부터 분기되어 제1플레이트(210)의 하부면(210a)으로 연장되어 있다. 이때, 제1플레이트(210)의 중심 부위에 형성된 제1노즐(212a)은 제1셔틀(278, shuttle valve) 밸브를 통해 제1유로(216) 및 제3유로(218)에 연결되어 있다. 즉, 제1플레이트(210)의 중심 부위에 형성된 제1노즐(212a)은 웨이퍼(W)의 세정 공정의 도중에는 제1세정액을 공급하고, 웨이퍼(W)의 건조 공정의 도중에는 제1건조가스를 공급한다. 여기서, 셔틀 밸브는 두 개의 유입 포트와 한 개의 유출 포트를 갖는 방향 제어 밸브로서, 두 개의 유입 포트 중 압력이 높은

포트를 개방하고, 압력이 낮은 포트를 폐쇄하여 항상 압력이 높은 유체만을 통과시키는 전환 밸브이다.

<71> 도시되지는 않았으나, 제2플레이트(220)는 제1플레이트(210)와 동일한 형상을 갖는다. 제2플레이트(220)에는 제2세정액 공급라인과 연결되는 제2유로(226)와 제2건조가스 공급라인과 연결되는 제2건조가스 공급라인이 형성되어 있다. 제2세정액 공급라인에는 제2세정액의 역류를 방지하기 위한 제2체크 밸브가 설치되어 있고, 제2건조가스 공급라인에는 제2건조가스의 역류를 방지하기 위한 제4체크 밸브가 설치되어 있다. 제2플레이트(220)의 중앙 부위에 형성된 제2노즐은 제2셔틀 밸브를 통해 제2세정액 공급라인과 제2건조가스 공급라인에 연결되어 있다.

<72> 도 7은 도 4에 도시된 VII에 대한 상세도이고, 도 8은 도 4에 도시된 VIII에 대한 상세도이다.

<73> 도 7에 도시된 제1노즐(212a)은 제1플레이트(210)의 중앙 부위에 형성되어 있으며, 도 8에 도시된 제1노즐(212b)은 제1플레이트(210)의 가장자리 부위에 형성되어 있다. 도 7에 도시된 제1노즐(212a)은 웨이퍼(W)를 향하여 수직 방향으로 형성되어 있으며, 제1세정액의 분사각을 증가시키기 위하여 웨이퍼(W)를 향하여 단면적이 점차 커지도록 형성되어 있다. 도 8에 도시된 제1노즐(212b)은 웨이퍼의 제1면(W1)에 형성되는 제1세정액의 흐름을 원활하게 하기 위하여 웨이퍼의 제1면(W1)에 대하여 약 80°의 경사각 갖도록 형성되어 있으며, 제1세정액의 분사각을 증가시키기 위하여 웨이퍼(W)를 향하여 단면적이 점차 커지도록 형성되어 있다. 이때, 도 8에 도시된 제1노즐(212b)은 웨이퍼(W)의 가장자리 부위를 향하도록 형성되어 있다. 도 4에 도시된 바에 의하면, 제1플레이트(210)의 중앙 부위에 형성된 제1노즐(212a)을 제외한 나머지 제1노즐들(212b)은 모두 웨이퍼의

제1면(W1)에 대하여 약 80°의 경사각을 갖도록 형성되어 있다. 상기 나머지 제1노즐들(212b)의 경사각은 80°로 제한되는 것은 아니며, 제1플레이트(210)와 웨이퍼(W)의 간격, 제1세정액의 공급 압력 등에 의해 자유롭게 변경될 수 있다. 상기에서는 다수개의 제1노즐(212)을 설명하였으나, 다수개의 제2노즐(222), 다수개의 제3노즐(214) 및 다수개의 제4노즐의 형상은 다수개의 제1노즐(212)의 형상과 동일하다.

<74> 따라서, 웨이퍼의 제1면(W1) 및 제2면(W2)에는 각각 제1세정액 및 제2세정액이 전체적으로 균일하게 공급되며, 웨이퍼의 제1면(W1) 및 제2면(W2)에는 각각 회전하는 웨이퍼(W)와 제1플레이트(210)와 제2플레이트(220)에 의해 제1세정액 및 제2세정액의 유동이 활발하게 일어난다.

<75> 도 9는 도 2에 도시된 홀더를 설명하기 위한 도면이고, 도 10은 도 9에 도시된 제1홀더를 설명하기 위한 사시도이고, 도 11은 도 9에 도시된 제2홀더를 설명하기 위한 사시도이다.

<76> 도 9 내지 도 11을 참조하면, 웨이퍼(W)는 3개의 홀더(250)에 파지되어 있다. 제1홀더(254)는 웨이퍼의 플랫 존 부위(W3)에 밀착되어 있고, 나머지 제2홀더(256) 및 제3홀더(258)는 웨이퍼의 원주 부위(W4)에 밀착되어 있다. 이때, 제2홀더(256)와 제3홀더(258)는 동일한 형상을 갖는다. 도시된 바에 의하면, 웨이퍼(W)는 3개의 홀더(250)에 의해 파지되어 있으나, 홀더(250)의 개수는 제한적이지 않다.

<77> 웨이퍼의 플랫 존 부위(W3)와 인접하는 제1측면(W5)과 마주보는 제1홀더(254)에는 웨이퍼의 제1측면(W5)에 대응하는 제1파지홈(254a, gripping groove)이 형성되어 있다. 웨이퍼의 제1측면(W5)과 마주보는 제1파지홈의 내측면(254b)에는 웨이퍼(W)의 반경 방향으로 제1홀더(254)를 관통하는 제1배출구(254c)가 형성되어 있다. 웨이퍼의 제1면(W1)

및 제2면(W2)에 각각 공급된 제1세정액 및 제2세정액은 웨이퍼(W)의 회전에 의해 웨이퍼(W)의 가장자리 부위로 흐르며, 웨이퍼(W)의 가장자리로부터 비산된다. 이때, 제1홀더(254)를 향해 이동하는 제1세정액 및 제2세정액은 제1배출구(254c)를 통해 배출된다.

<78> 웨이퍼의 원주 부위(W4)와 인접하는 제2측면(W6)과 마주보는 제2홀더(256)에는 웨이퍼의 제2측면(W6)에 대응하는 제2파지홈(256a)이 형성되어 있고, 웨이퍼의 제2측면(W6)과 마주보는 제2파지홈의 내측면(256b)에는 웨이퍼(W)의 반경 방향으로 제1홀더(256)를 관통하는 제1배출구(256c)가 형성되어 있다. 웨이퍼의 제1면(W1) 및 제2면(W2)에서 제2홀더(256)를 향해 이동하는 제1세정액 및 제2세정액은 제2배출구(256c)를 통해 배출된다.

<79> 도 12는 도 9에 도시된 홀더의 다른 예를 설명하기 위한 사시도이고, 도 13은 도 12에 도시된 홀더를 나타내는 단면도이다.

<80> 도 12 및 도 13을 참조하면, 도시된 홀더(260)에는 웨이퍼(W)의 가장자리 부위를 파지하기 위한 파지홈(260a)이 형성되어 있고, 파지홈의 내측면(260b)에는 웨이퍼의 제1면(W1) 및 제2면(W2)으로부터 이탈되는 제1세정액 및 제2세정액을 배출하기 위한 배출구(260c)가 형성되어 있다. 또한, 웨이퍼(W)의 측면과 마주보는 파지홈의 내측면(260b)에는 웨이퍼(W)의 측면에 밀착되는 2개의 돌출부(260d)가 형성되어 있고, 배출구(262c)는 2개의 돌출부(260d) 사이에 형성되어 있다. 돌출부(260d)의 단면 형상은 반원이며, 이는 웨이퍼(W)의 측면에 밀착되는 부위의 면적을 최소화하기 위함이다.

<81> 도 12 및 도 13에 도시된 홀더는 도 14 및 도 15와 같이 형성될 수도 있다. 도 14 및 도 15를 참조하면, 도시된 홀더(262)에는 웨이퍼(W)의 가장자리 부위를

파지하기 위한 파지홈(262a)이 형성되어 있다. 파지홈의 내측면(262b) 중앙 부위에는 웨이퍼(W)의 측면에 밀착되며, 반원 형상의 단면을 갖는 돌출부(262d)가 형성되어 있다. 돌출부(262d)의 양측에는 웨이퍼의 제1면(W1) 및 제2면(W2)으로부터 이탈되는 제1세정액 및 제2세정액을 배출하기 위한 배출구(262c)가 홀더(262)를 관통하여 각각 형성되어 있다.

<82> 도 16은 도 9에 도시된 홀더의 또 다른 예를 설명하기 위한 단면도이다.

<83> 도 16에 도시된 홀더(264)에는 웨이퍼(W)의 가장자리 부위를 파지하기 위한 파지홈(264a)이 형성되어 있고, 파지홈(264a)의 내측면에는 제1세정액 및 제2세정액을 배출하기 위한 배출구(264c)가 형성되어 있다. 웨이퍼(W)의 측면과 마주보는 파지홈(264a)의 내측면에는 웨이퍼(W)의 가장자리 부위가 삽입되는 삽입홈(262b)이 형성되어 있다. 삽입홈(264b)의 단면 형상은 'V'자 형상이며, 이는 웨이퍼(W)의 가장자리 부위와 접촉되는 부위의 면적을 최소화하기 위함이다. 따라서, 웨이퍼의 제2면(W2)은 파지홈(264a)의 하측면과 접촉되지 않는다.

<84> 다시 도 1을 참조하면, 웨이퍼 로딩 챔버(100)에는 화학적 기계적 연마 공정이 수행된 웨이퍼(W)를 이송하기 위한 웨이퍼 컨베이어(110)가 구비되어 있다. 컨베이어(110)는 두 줄의 와이어 로프를 사용하고 있으며, 컨베이어(110)에 의해 이송된 웨이퍼(W)는 다수개의 홀더(250)에 의해 파지된다.

<85> 웨이퍼 로딩 챔버(110)와 인접하는 공정 챔버의 제1측벽(200a)에는 웨이퍼(W)의 로딩을 위해 다수개의 홀더(250)와 제1플레이트(210)의 이동 통로로 사용되는 제1출입구(200b)가 형성되어 있다. 제1출입구(200b)는 제1도어(204a)에

의해 개폐된다. 웨이퍼 언로딩 챔버(300)와 인접하는 공정 챔버의 제2측벽(200c)에는 웨이퍼(W)의 언로딩을 위한 제2출입구(200d)가 형성되어 있고, 제2출입구(200d)의 개폐를 위한 제2도어(204b)가 설치되어 있다.

<86> 제6구동부(280)는 웨이퍼(W)의 로딩 및 언로딩을 위해 다수개의 홀더(250)와 제1플레이트(210)를 웨이퍼 로딩 챔버(100)로부터 공정 챔버(200)로 이동시키고, 공정 챔버(200)로부터 웨이퍼 언로딩 챔버(300)로 이동시킨다. 제6구동부(280)는 웨이퍼 로딩 챔버(100)로부터 공정 챔버(200)를 거쳐 웨이퍼 언로딩 챔버(300)로 연장된 볼 가이드(282)와, 볼 가이드(282)에 내장된 볼 스크루(284)와, 볼 스크루(284)와 연결되어 회전력을 제공하는 모터(286)와, 볼 가이드(282)에 미끄럼 이동 가능하도록 결합되고, 제5구동부(238) 및 볼 스크루(284)를 연결하는 볼 블록(288)을 포함한다. 볼 블록(288)은 모터(286)의 회전력에 의해 웨이퍼 로딩 챔버(100)와 웨이퍼 언로딩 챔버(300) 사이를 직선 왕복 운동한다.

<87> 웨이퍼 언로딩 챔버(300)에는 웨이퍼 카세트(302)를 지지하기 위한 카세트 스테이지(310)와, 웨이퍼(W)를 웨이퍼 카세트(302)에 수납하기 위한 이송 로봇(320)이 구비되어 있다. 카세트 스테이지(310)의 하부에는 카세트 스테이지(310)를 상하 이동시키기 위한 제7구동부(312)가 연결되어 있다. 이송 로봇(320)은 웨이퍼 언로딩 챔버(300)로 이동된 다수개의 홀더(250)로부터 웨이퍼 카세트(302)로 웨이퍼(W)를 이송시킨다. 이때, 이송 로봇(320)은 웨이퍼(W)를 웨이퍼 카세트(302)에 수납하기 위해 수평 방향으로 직선 왕복 운동하며, 회전 운동한다.

<88> 상기에서는 웨이퍼 카세트(302)를 상하 이동시키기 위한 제7구동부(312)와,

수평 방향 직선 왕복 운동과 회전 운동이 가능한 이송 로봇(320)을 사용하고 있으나, 웨이퍼 카세트(302)를 지지하는 카세트 스테이지(310)를 고정시키고, 수평 및 수직 방향 직선 왕복 운동과 회전 운동이 가능한 이송 로봇을 사용하는 것도 가능하다.

<89> 또한, 상기에서는 웨이퍼(W)를 파지한 다수개의 홀더(250)를 웨이퍼 언로딩 챔버(300)로 이동시킨 후 웨이퍼(W)를 웨이퍼 카세트(302)에 수납하는 방법을 설명하였으나, 이송 로봇(320)이 직접 공정 챔버(200)로부터 웨이퍼 카세트(302)로 웨이퍼(W)를 이송시키는 방법도 가능하다.

<90> 한편, 공정 챔버(200)의 하부에는 웨이퍼(W)의 세정 공정에 사용된 제1세정액 및 제2세정액을 배출하기 위한 배출 배관(290)이 연결되어 있다. 공정 챔버(200)의 바닥은 제1세정액 및 제2세정액의 원활한 배출을 위해 배출 배관(290)이 연결된 공정 챔버(200)의 바닥 중앙 부위를 향하여 경사지게 형성되어 있다. 배출 배관(290)은 탈이온수를 배출하기 위한 제1배출 배관(292)과 케미컬을 배출하기 위한 제2배출 배관(294)을 포함한다. 공정 챔버(200)의 상부에는 웨이퍼(W)의 건조 공정에 사용된 제1건조가스 및 제2건조가스를 배출하기 위한 배기 배관(296)이 연결되어 있다.

<91> 도 17은 도 1에 도시된 웨이퍼 세정 장치에 공급되는 세정액 및 건조가스의 공급라인을 설명하기 위한 도면이다.

<92> 도 17을 참조하면, 웨이퍼(W)는 공정 챔버(200) 내부의 제1플레이트(210)와 제2플레이트(220) 사이에 배치되어 있다. 제1플레이트(210)에는 제1세정액을 공급하기 위한 제1세정액 공급라인(270)과 제1건조가스를 공급하기 위한 제1건조가스 공급라인(272)이 연결되어 있다. 제2플레이트(220)에는 제2세정액을 공급하기 위한 제2세정액 공급라인(410)과 제2건조가스를 공급하기 위한 제2건조가스 공급라인(412)이 연결되어 있다.



- <93> 제1세정액 공급라인(270) 및 제2세정액 공급라인(410)은 하나의 세정액 공급라인(414)으로 통합되고, 통합된 세정액 공급라인(414)은 탈이온수 공급라인(416), 암모니아 수용액 공급라인(418) 및 불산 수용액 공급라인(420)과 연결되어 있다. 탈이온수 공급라인(416)에는 탈이온수의 공급유량을 제어하기 위한 제1제어밸브(422)가 연결되어 있고, 암모니아 수용액 공급라인(418)에는 암모니아 수용액의 공급유량을 제어하기 위한 제2제어밸브(424)가 연결되어 있고, 불산 수용액 공급라인(420)에는 불산 수용액의 공급유량을 제어하기 위한 제3제어밸브(426)가 연결되어 있다.
- <94> 제1건조가스 공급라인(272) 및 제2건조가스 공급라인(412)은 하나의 건조가스 공급라인(430)으로 통합되어 있고, 통합된 건조가스 공급라인(430)은 질소 가스를 가열하기 위한 히터(432)와 연결되어 있다. 통합된 건조가스 공급라인(430)에는 가열된 질소 가스의 공급유량을 제어하기 위한 제4제어밸브(434)가 연결되어 있다.
- <95> 한편, 공정 챔버(200)의 하부에 연결되어 있는 제1배출 배관(292) 및 제2배출 배관(294)에는 각각 제5제어밸브(440)와 제6제어밸브(442)가 연결되어 있다.
- <96> 제1제어 밸브(422) 내지 제6제어 밸브(442)는 제어밸브들의 개폐를 조절하기 위한 밸브 제어부(444)와 연결되어 있으며, 각각의 제어밸브로는 솔레노이드 밸브가 사용될 수 있다.
- <97> 도 17에 도시된 바에 의하면, 제1플레이트(210)와 제2플레이트(220)로부터 각각 공급되는 제1세정액 및 제2세정액은 동일하다. 그러나, 세정 조건에 따라 웨이퍼의 제1면(W1)과 제2면(W2)에 각각 공급되는 제1세정액과 제2세정액의 종류를 다르게 하는 경우 세정액 공급라인은 도 18과 같이 구성될 수 있다.

<98> 도 18을 참조하면, 제1세정액 공급라인(270)은 제1탈이온수 공급라인(450), 제1암모니아 수용액 공급라인(452) 및 제1불산 수용액 공급라인(454)과 연결되어 있고, 제1탈이온수 공급라인(452)에는 제1플레이트(210)로 공급되는 탈이온수의 공급유량을 제어하기 위한 제1제어밸브(456)가 연결되어 있고, 제1암모니아 수용액 공급라인(452)에는 제1플레이트(210)로 공급되는 암모니아 수용액의 공급유량을 제어하기 위한 제2제어밸브(458)가 연결되어 있고, 제1불산 수용액 공급라인(454)에는 제1플레이트(210)로 공급되는 불산 수용액의 공급유량을 제어하기 위한 제3제어밸브(460)가 연결되어 있다.

<99> 제2세정액 공급라인(410)은 제2탈이온수 공급라인(462), 제2암모니아 수용액 공급라인(464) 및 제2불산 수용액 공급라인(466)과 연결되어 있고, 제2탈이온수 공급라인(462)에는 제2플레이트(220)로 공급되는 탈이온수의 공급유량을 제어하기 위한 제4제어밸브(468)가 연결되어 있고, 제2암모니아 수용액 공급라인(464)에는 제2플레이트(220)로 공급되는 암모니아 수용액의 공급유량을 제어하기 위한 제5제어밸브(470)가 연결되어 있고, 제2불산 수용액 공급라인(466)에는 제2플레이트(220)로 공급되는 불산 수용액의 공급유량을 제어하기 위한 제6제어밸브(472)가 연결되어 있다.

<100> 제1건조가스 공급라인(272) 및 제2건조가스 공급라인(412)은 하나의 건조가스 공급라인(480)으로 통합되어 있고, 통합된 건조가스 공급라인(480)은 질소 가스를 가열하기 위한 히터(482)와 연결되어 있다. 통합된 건조가스 공급라인(480)에는 가열된 질소 가스의 공급유량을 제어하기 위한 제7제어밸브(484)가 연결되어 있다.

<101> 한편, 공정 챔버(200)의 하부에 연결되어 있는 제1배출 배관(292) 및 제2배출 배관(294)에는 각각 제8제어밸브(490)와 제9제어밸브(492)가 연결되어 있다.

- <102> 제1제어 밸브(456) 내지 제9제어 밸브(492)는 제어밸브들의 개폐를 조절하기 위한 밸브 제어부(494)와 연결되어 있으며, 각각의 제어밸브로는 솔레노이드 밸브가 사용될 수 있다.
- <103> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 화학적 기계적 연마 공정이 수행된 웨이퍼를 세정하는 공정을 설명하기로 한다.
- <104> 화학적 기계적 연마 공정이 수행된 웨이퍼(W)는 컨베이어(110)에 의해 웨이퍼 로딩 챔버(100)로 이송된다.
- <105> 제6구동부(280)는 웨이퍼(W)를 로딩하기 위해 제1플레이트(210)와 다수개의 홀더(250)를 웨이퍼 로딩 챔버(100)로 이동시키고, 제5구동부(238)는 컨베이어(110)에 의해 이송된 웨이퍼(W)를 파지하기 위해 제1플레이트(210)와 다수개의 홀더(250)를 하강시킨다. 제4구동부(236)는 다수개의 홀더(250)를 각각 하방으로 회전시켜 웨이퍼(W)의 주연 부위를 파지하고, 제5구동부(238)는 웨이퍼(W)를 파지한 다수개의 홀더(250)와 제1플레이트(210)를 상승시킨다. 제6구동부(280)는 다수개의 홀더(250)에 파지된 웨이퍼(W)를 공정 챔버(200)로 이동시키고, 제5구동부(238)는 제1플레이트(210)와 공정 챔버(200)의 내부에 배치된 제2플레이트(220) 사이의 간격을 조절하기 위해 제1플레이트(210)와 웨이퍼(W)가 파지된 다수개의 홀더(250)를 하강시킨다. 이때, 제1플레이트(210)와 다수개의 홀더(250)에 파지된 웨이퍼(W) 사이의 간격은 제4구동부(236)에 의해 조절될 수 있으며, 제1플레이트(210)와 제2플레이트(220) 사이의 간격은 약 5cm 정도이다.
- <106> 이어서, 제3구동부(234)는 다수개의 홀더(250)에 파지된 웨이퍼(W)를 회전시키고, 제1플레이트(210)와 제2플레이트(220)는 다수개의 홀더(250)에 파지된 웨이퍼의 제1면(W1)과 제2면(W2)에 각각 탈이온수를 분사한다. 이때, 웨이퍼(W)의 회전 속도는 약

60rpm 정도이고, 탈이온수의 공급 압력은 약  $4\text{kg/cm}^2$  정도이며, 제1플레이트(210) 및 제2플레이트(220)는 회전하지 않는다. 그러나, 웨이퍼(W)의 세정 효과를 향상시키기 위해 제1플레이트(210) 및 제2플레이트(220)를 웨이퍼(W)의 회전 방향에 대하여 반대 방향으로 회전시킬 수도 있다.

<107> 계속해서, 제1플레이트(210)와 제2플레이트(220)는 웨이퍼(W)의 표면을 친수성으로 변화시키기 위한 암모니아 수용액을 웨이퍼(W)의 표면에 분사한다. 이때, 웨이퍼(W)는 제1방향으로 회전하고, 제1플레이트(210)와 제2플레이트(220)는 제2방향으로 회전한다. 여기서, 제1방향은 도 2에 도시된 웨이퍼(W)의 회전 방향이며, 제2방향은 도 2에 도시된 제1플레이트(210) 및 제2플레이트(220)의 회전 방향이다. 웨이퍼(W)의 회전 속도는 약 60rpm이며, 제1플레이트(210) 및 제2플레이트(220)의 회전 속도는 약 200rpm이다. 암모니아 수용액의 공급 압력은 약  $4\text{kg/cm}^2$  정도이며, 진행 시간은 5초 정도이다. 이어서, 웨이퍼(W)를 제2방향으로 회전시키고, 제1플레이트(210) 및 제2플레이트(220)를 제1방향으로 회전시키면서, 약 5초 동안 암모니아 수용액을 웨이퍼(W) 표면에 분사한다. 상기와 같이 웨이퍼(W)의 회전 방향과 제1플레이트(210) 및 제2플레이트(220)의 회전 방향을 변화시키는 이유는 웨이퍼(W)의 표면 특성을 보다 효과적으로 빠르게 변화시키기 위함이다.

<108> 이어서, 웨이퍼(W) 표면에 잔류하는 암모니아 수용액을 제거하기 위해 제1플레이트(210)와 제2플레이트(220)는 웨이퍼의 제1면(W) 및 제2면(W2)에 탈이온수를 약 20초 동안 각각 분사한다. 이때, 웨이퍼(W)의 회전 방향은 제2방향이며, 회전 속도는 약 60rpm이고, 제1플레이트(210) 및 제2플레이트(220)의 회전 방향은 제1방향이며, 회전 속도는 약 200rpm이다.

<109>       그 다음, 제1플레이트(210)와 제2플레이트(220)는 친수성으로 변화된 웨이퍼의 제1면(W1)과 제2면(W2)에 각각 불산 수용액을 분사한다. 웨이퍼(W)의 표면에 잔존하는 슬러리 및 연마 부산물은 불산 수용액과 반응하여 웨이퍼(W)의 표면으로부터 제거된다. 이때, 불산 수용액의 공급 압력은 약  $4\text{kg}/\text{cm}^2$  정도이며, 진행 시간은 약 30초이다. 웨이퍼(W)의 회전 방향은 제2방향이며, 회전 속도는 약 60rpm이고, 제1플레이트(210) 및 제2플레이트(220)의 회전 방향은 제1방향이며, 회전 속도는 약 200rpm이다. 이어서, 웨이퍼(W)를 제1방향으로 회전시키고, 제1플레이트(210) 및 제2플레이트(220)를 제2방향으로 회전시키면서, 웨이퍼의 제1면(W1)과 제2면(W2)에 불산 수용액을 약 30초간 분사한다. 상기과 같이 웨이퍼(W), 제1플레이트(210) 및 제2플레이트(220)의 회전 방향을 변화시키는 이유는 웨이퍼(W)의 세정 효율을 향상시키기 위함이다. 회전하는 제1플레이트(210)와 제2플레이트(220)로부터 웨이퍼의 제1면(W1)과 제2면(W2)에 각각 분사된 세정액은 웨이퍼의 제1면(W1)과 제2면(W2)에서 더욱 빠른 흐름을 발생시킨다. 따라서, 웨이퍼의 제1면(W1)과 제2면(W2)에서 발생하는 마찰력이 증가되고, 이에 따라 웨이퍼(W)의 세정 효율이 향상된다.

<110>       계속해서, 제1플레이트(210)와 제2플레이트(220)는 불산 수용액에 의해 세정된 웨이퍼의 제1면(W1)과 제2면(W2)에 탈이온수를 약 20초 동안 각각 분사한다. 이때, 웨이퍼(W)의 회전 방향은 제1방향이며, 회전 속도는 약 60rpm 정도이고, 제1플레이트(210) 및 제2플레이트(220)의 회전 방향은 제2방향이며, 회전 속도는 약 200rpm 정도이다.

- <111> 이어서, 제1플레이트(210) 및 제2플레이트(220)의 회전을 정지시키고, 웨이퍼(W)를 제1방향으로 회전시키면서 탈이온수를 공급하여 웨이퍼(W)의 최종 린스 공정을 수행한다.
- <112> 그 다음, 웨이퍼(W)를 약 500rpm으로 약 3초 동안 회전시켜 1차 건조 공정을 수행한다. 이때, 제1플레이트(210)와 제2플레이트(220)는 웨이퍼의 제1면(W1)과 제2면(W2)에 가열된 질소 가스를 분사한다. 가열된 질소 가스의 온도는 약 40℃이며, 공급 압력은 약 1kg/cm<sup>2</sup> 정도이다.
- <113> 계속해서, 웨이퍼(W)를 약 100rpm으로 약 5초 동안 회전시켜 2차 건조 공정을 수행한다. 이때, 제1플레이트(210)와 제2플레이트(220)로부터 분사되는 가열된 질소 가스의 온도는 약 80℃이며, 공급 압력은 약 2kg/cm<sup>2</sup> 정도이다.
- <114> 이어서, 웨이퍼(W)를 약 200rpm으로 약 20초 동안 회전시켜 3차 건조 공정을 수행한다. 이때, 제1플레이트(210)와 제2플레이트(220)로부터 분사되는 가열된 질소 가스의 온도는 약 100℃이며, 공급 압력은 약 3kg/cm<sup>2</sup> 정도이다.
- <115> 그 다음, 제5구동부(238)는 제1플레이트(210)와 웨이퍼(W)를 파지한 다수개의 홀더(250)를 상승시키고, 제6구동부(280)는 제1플레이트(210)와 웨이퍼(W)를 파지한 다수개의 홀더(250)를 웨이퍼 언로딩 챔버(300)로 이송시킨다. 이어서, 제4구동부(236)는 웨이퍼(W)의 주연 부위를 파지한 다수개의 홀더(250)를 상측으로 회전시키고, 이송 로봇(320)이 웨이퍼(W)를 지지한다. 이송 로봇(320)은 웨이퍼(W)를 웨이퍼 카세트(302)에 수납한다. 이때, 웨이퍼 카세트(302)는 제7구동부(312)에 의해 높이가 조절된다.

<116>      상기에서는 웨이퍼의 회전 속도와 회전 방향, 제1플레이트 및 제2플레이트의 회전 속도와 회전 방향, 세정액 및 건조가스의 종류와 공급 압력, 공정의 진행 시간 등을 구체적으로 기재하였으나, 이는 세정 공정의 대상 및 조건에 따라 다양하게 변화될 수 있다.

#### 【발명의 효과】

<117>      상기와 같은 본 발명에 따르면, 제1플레이트 및 제2플레이트는 웨이퍼의 제1면 및 제2면에 각각 세정액을 공급하며, 웨이퍼의 회전 방향과 제1플레이트 및 제2플레이트의 회전 방향은 서로 반대 방향이다. 제1플레이트 및 제2플레이트에 형성된 다수개의 노즐은 웨이퍼의 가장자리 부위를 향하여 경사지도록 형성되어 있으며, 제1플레이트 및 제2플레이트의 중심 부위로부터 가장자리를 향하여 점차 작아지는 단면적을 갖는다. 웨이퍼의 회전과 제1플레이트 및 제2플레이트의 회전은 웨이퍼의 제1면 및 제2면에 공급된 세정액의 급격한 유동을 발생시킨다. 이에 따라, 상기 급격한 유동은 웨이퍼의 제1면 및 제2면에 작용하는 마찰력을 크게 증가시키고, 웨이퍼의 세정 효율을 향상시킨다.

<118>      또한, 다수개의 노즐은 방사상으로 형성되어 있으며, 각각의 노즐은 웨이퍼의 표면을 향하여 점차 커지는 단면적을 갖는다. 따라서, 웨이퍼의 표면에 공급되는 세정액 및 건조가스는 웨이퍼의 표면에 대하여 전체적으로 균일하게 공급된다. 균일하게 공급되는 세정액 및 건조가스는 웨이퍼의 세정 효율 및 건조 효율을 향상시킨다.

<119>      더 나아가서, 여러 단계의 세정 및 건조 공정을 하나의 공정 챔버에서 수행하므로 세정 및 건조 공정에 소요되는 시간이 단축된다.

<120>       상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.



**【특허청구범위】****【청구항 1】**

웨이퍼의 주연 부위를 파지(grip)하고, 상기 웨이퍼를 회전시키기 위한 다수개의 홀더;

상기 웨이퍼의 제1면과 마주보도록 배치되고, 상기 웨이퍼의 제1면에 제1세정액을 분사하기 위한 다수개의 제1노즐이 형성되어 있는 제1플레이트; 및

상기 웨이퍼의 제1면의 반대편 제2면과 마주보도록 배치되고, 상기 웨이퍼의 제2면에 제2세정액을 분사하기 위한 다수개의 제2노즐이 형성되어 있는 제2플레이트를 포함하는 웨이퍼 세정 장치.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서, 상기 제1플레이트는 상기 웨이퍼와 대응하는 원반 형상을 갖고, 상기 다수개의 제1노즐은 방사상으로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 세정 장치.

**【청구항 3】**

제2항에 있어서, 상기 제1플레이트의 중심 부위로부터 가장자리 부위를 향하여 상기 다수개의 제1노즐의 단면적들이 점차 작아지는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 세정 장치.

**【청구항 4】**

제3항에 있어서, 상기 제2플레이트는 상기 웨이퍼와 대응하는 원반 형상을 갖고, 상기 다수개의 제2노즐은 방사상으로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 세정 장치.

**【청구항 5】**

제4항에 있어서, 상기 제2플레이트의 중심 부위로부터 가장자리 부위를 향하여 상기 다수개의 제2노즐의 단면적들이 점차 작아지는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 세정 장치.

**【청구항 6】**

제1항에 있어서, 상기 제1플레이트의 내부에는 상기 다수개의 제1노즐을 연결하는 제1유로가 형성되어 있고, 상기 제1유로는 상기 제1세정액을 공급하기 위한 제1세정액 공급라인과 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 세정 장치.

**【청구항 7】**

제1항에 있어서, 상기 제2플레이트의 내부에는 상기 다수개의 제2노즐을 연결하는 제2유로가 형성되어 있고, 상기 제2유로는 상기 제2세정액을 공급하기 위한 제2세정액 공급라인과 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 세정 장치.

**【청구항 8】**

제1항에 있어서, 상기 제1노즐 및 상기 제2노즐의 단면적은 각각 상기 웨이퍼를 향하여 점차 커지는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 세정 장치.

**【청구항 9】**

제1항에 있어서, 상기 다수개의 제1노즐 및 상기 다수개의 제2노즐은 상기 웨이퍼의 주연 부위를 향하여 각각 경사지도록 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 세정 장치.

**【청구항 10】**

제1항에 있어서, 상기 제1플레이트의 내부에는 상기 제1세정액에 의해 세정된 웨이퍼의 제1면에 제1건조가스를 분사하기 위한 다수개의 제3노즐 및 상기 다수개의 제3노즐을 연결하는 제3유로가 더 형성되어 있고, 상기 제3유로는 상기 제1건조가스를 공급하기 위한 제1건조가스 공급라인과 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 세정 장치.

**【청구항 11】**

제1항에 있어서, 상기 제2플레이트의 내부에는 상기 제2세정액에 의해 세정된 웨이퍼의 제2면에 제2건조가스를 분사하기 위한 다수개의 제4노즐 및 상기 다수개의 제4노즐을 연결하는 제4유로가 더 형성되어 있고, 상기 제4유로는 상기 제2건조가스를 공급하기 위한 제2건조가스 공급라인과 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 세정 장치.

**【청구항 12】**

제1항에 있어서, 상기 다수개의 홀더 중 제1홀더에는 상기 웨이퍼의 플랫 존 부위에 대응하는 제1파지홈(gripping groove)이 형성되어 있고,

상기 제1홀더를 제외한 나머지 제2홀더들에는 상기 웨이퍼의 원주 부위에 대응하는 제2파지홈이 각각 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 세정 장치.

**【청구항 13】**

제12항에 있어서, 상기 웨이퍼의 플랫 존 부위의 제1측면과 마주보는 상기 제1파지홈의 내측면에는 상기 웨이퍼의 반경 방향으로 상기 제1홀더를 관통하며, 상기 웨이퍼에 공급되어 상기 웨이퍼의 회전에 의해 상기 제1홀더를 향해 이동하는 제1세정액 및 제2세정액을 배출하기 위한 제1배출구가 형성되어 있고,

상기 웨이퍼의 원주 부위의 제2측면과 마주보는 상기 제2파지홈의 내측면에는 상기 웨이퍼의 반경 방향으로 상기 제2홀더를 관통하며, 상기 웨이퍼에 공급되어 상기 웨이퍼의 회전에 의해 상기 제2홀더를 향해 이동하는 제1세정액 및 제2세정액을 배출하기 위한 제2배출구가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 세정 장치.

**【청구항 14】**

제1항에 있어서, 상기 홀더에는 상기 웨이퍼의 가장자리 부위를 파지하기 위한 파지홈이 형성되어 있고, 상기 웨이퍼의 측벽과 마주보는 상기 파지홈의 내측면에는 상기 웨이퍼의 측벽과 접촉되는 돌출부가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 세정 장치.

**【청구항 15】**

제14항에 있어서, 상기 파지홈의 내측면에는 상기 웨이퍼의 반경 방향으로 상기 홀더를 관통하며, 상기 웨이퍼에 공급되어 상기 웨이퍼의 회전에 의해 상기 홀더를 향해 이동하는 제1세정액 및 제2세정액을 배출하기 위한 배출구가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 세정 장치.

**【청구항 16】**

제1항에 있어서, 상기 홀더에는 상기 웨이퍼의 가장자리 부위를 파지하기 위한 파지홈이 형성되어 있고, 상기 웨이퍼의 측벽과 마주보는 상기 파지홈의 내측면에는 상기 웨이퍼의 가장자리 부위가 삽입되는 삽입홈이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 세정 장치.

**【청구항 17】**

제1항에 있어서, 상기 웨이퍼를 회전(rotate)시키기 위한 제1구동부;

상기 다수개의 홀더가 상기 웨이퍼의 주연 부위를 파지하도록 상기 다수개의 홀더를 상기 웨이퍼의 주연 부위를 향하여 각각 회전(swing)시키기 위한 제2구동부; 및

상기 제2구동부와 상기 다수개의 홀더를 연결하는 다수개의 연결 로드들을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 세정 장치.

**【청구항 18】**

제1항에 있어서, 상기 제1플레이트를 상기 웨이퍼의 회전 방향과 반대 방향으로 회전시키기 위한 제1구동부;

상기 제1플레이트와 상기 제1구동부를 연결하기 위한 제1구동축;

상기 제2플레이트를 상기 웨이퍼의 회전 방향과 반대 방향으로 회전시키기 위한 제2구동부; 및

상기 제2플레이트와 상기 제2구동부를 연결하기 위한 제2구동축을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 세정 장치.

**【청구항 19】**

제1항에 있어서, 상기 제1플레이트와 상기 다수개의 홀더에 파지된 웨이퍼 사이의 간격을 조절하기 위해 상기 다수개의 홀더를 이동시키는 제1구동부; 및

상기 제1플레이트와 상기 제2플레이트 사이의 간격을 조절하기 위해 상기 제1플레이트를 이동시키는 제2구동부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 세정 장치.

**【청구항 20】**

웨이퍼의 주연 부위를 파지하기 위한 다수개의 홀더;

상기 웨이퍼의 제1면과 마주보도록 배치되고, 상기 웨이퍼의 제1면에 제1세정액을 분사하기 위한 다수개의 제1노즐이 형성되어 있으며, 상기 웨이퍼와 대응하는 원반 형상을 갖는 제1플레이트;

상기 웨이퍼의 제1면의 반대편 제2면과 마주보도록 배치되고, 상기 웨이퍼의 제2면에 제2세정액을 분사하기 위한 다수개의 제2노즐이 형성되어 있으며, 상기 웨이퍼와 대응하는 원반 형상을 갖는 제2플레이트;

상기 제1플레이트를 회전시키기 위해 상기 제1플레이트와 연결되는 제1구동부;

상기 제2플레이트를 상기 제1플레이트의 회전 방향과 동일한 방향으로 회전시키기 위해 상기 제2플레이트와 연결되는 제2구동부;

상기 다수개의 홀더에 파지된 웨이퍼를 상기 제1플레이트의 회전 방향과 반대 방향으로 회전시키기 위해 상기 다수개의 홀더와 연결되는 제3구동부; 및

상기 다수개의 홀더가 상기 웨이퍼의 주연 부위를 파지하도록 상기 다수개의 홀더를 상기 웨이퍼의 주연 부위를 향하여 각각 회전(swing)시키기 위한 제4구동부를 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 세정 장치.

【청구항 21】

웨이퍼의 제1면에 제1세정액을 분사하기 위한 다수개의 제1노즐이 형성되어 있는 제1플레이트;

상기 제1플레이트와 마주보도록 웨이퍼의 주연 부위를 파지하고, 상기 웨이퍼를 회전시키기 위한 다수개의 홀더;

상기 다수개의 홀더에 파지된 웨이퍼의 제2면과 마주보도록 배치되고, 상기 웨이퍼의 제2면에 제2세정액을 분사하기 위한 다수개의 제2노즐이 형성되어 있는 제2플레이트;

상기 다수개의 홀더와 연결되며, 상기 다수개의 홀더가 상기 웨이퍼의 주연 부위를 파지하도록 상기 다수개의 홀더를 상기 웨이퍼의 주연 부위를 향하여 각각 회전(swing)시키기 위한 제1구동부;

상기 제1구동부와 연결되며, 상기 다수개의 홀더에 파지된 웨이퍼를 회전(rotate)시키기 위한 제2구동부;

상기 제1세정액 및 상기 제2세정액에 의해 세정 처리된 웨이퍼를 웨이퍼 카세트에 수납하기 위한 이송 수단; 및

상기 웨이퍼 카세트를 지지하기 위한 카세트 스테이지를 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 세정 장치.

## 【청구항 22】

제21항에 있어서, 상기 제1세정액 및 제2세정액에 의한 세정 공정이 수행되는 공정 챔버;

상기 공정 챔버의 제1측벽에 연결되고, 상기 웨이퍼의 로딩을 위한 웨이퍼 로딩 챔버;

상기 공정 챔버의 제2측벽에 연결되고, 상기 세정 처리된 웨이퍼의 언로딩을 위한 상기 이송 수단 및 상기 카세트 스테이지를 내장하는 웨이퍼 언로딩 챔버; 및

상기 웨이퍼의 로딩을 위해 상기 다수개의 홀더 및 상기 제1플레이트를 상기 웨이퍼 로딩 챔버로부터 상기 공정 챔버로 이동시키고, 상기 세정 처리된 웨이퍼를 상기 공정 챔버로부터 상기 웨이퍼 언로딩 챔버로 이동시키는 상기 제3구동부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 세정 장치.

## 【청구항 23】

제22항에 있어서, 제3구동부는 상기 웨이퍼 로딩 챔버로부터 상기 공정 챔버를 거쳐 상기 웨이퍼 언로딩 챔버까지 연장되어 있는 볼 가이드;

상기 볼 가이드에 내장된 볼 스크루;

상기 볼 스크루와 연결되어 회전력을 제공하는 모터;

상기 볼 가이드에 미끄럼 이동 가능하도록 결합되고, 상기 제1구동부 및 상기 볼 스크루를 연결하며, 상기 모터의 회전력에 의해 직선 왕복 운동하는 볼 블록을 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 세정 장치.



**【청구항 24】**

제21항에 있어서, 상기 제1플레이트와 연결되고, 상기 제1플레이트를 상기 웨이퍼의 회전 방향과 반대 방향으로 회전시키기 위한 제3구동부; 및

상기 제2플레이트와 연결되고, 상기 제2플레이트를 상기 웨이퍼의 회전 방향과 반대 방향으로 회전시키기 위한 제4구동부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 세정 장치.

**【청구항 25】**

제21항에 있어서, 상기 카세트 스테이지의 하부에 연결되고, 상기 카세트 스테이지를 상하 이동시키기 위한 제3구동부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 세정 장치.

**【청구항 26】**

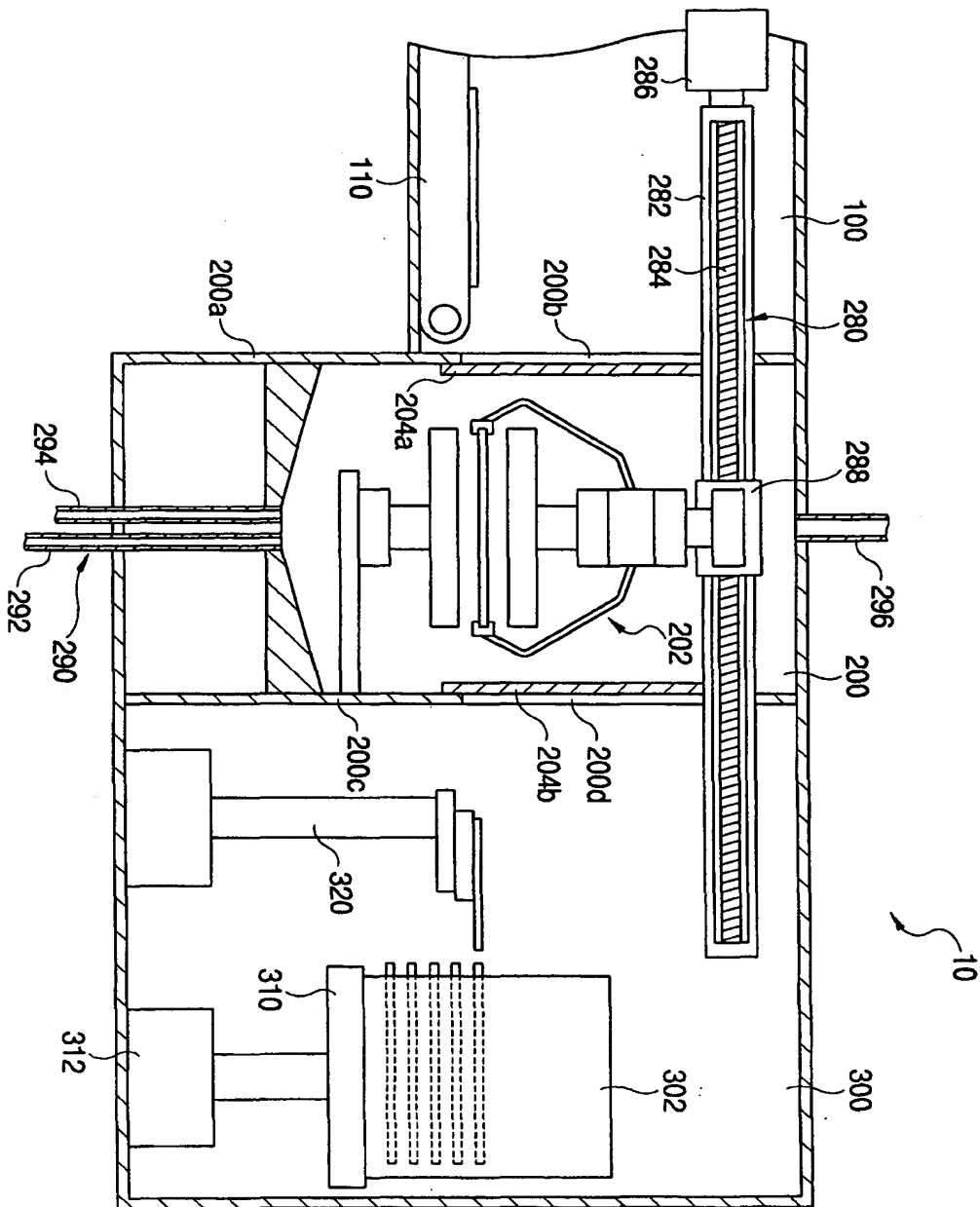
제25항에 있어서, 상기 이송 수단은 상기 세정 처리된 웨이퍼를 상기 웨이퍼 카세트에 수납하기 위해 수평 방향으로 직선 왕복 운동하며, 회전 운동하는 이송 로봇을 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 세정 장치.

**【청구항 27】**

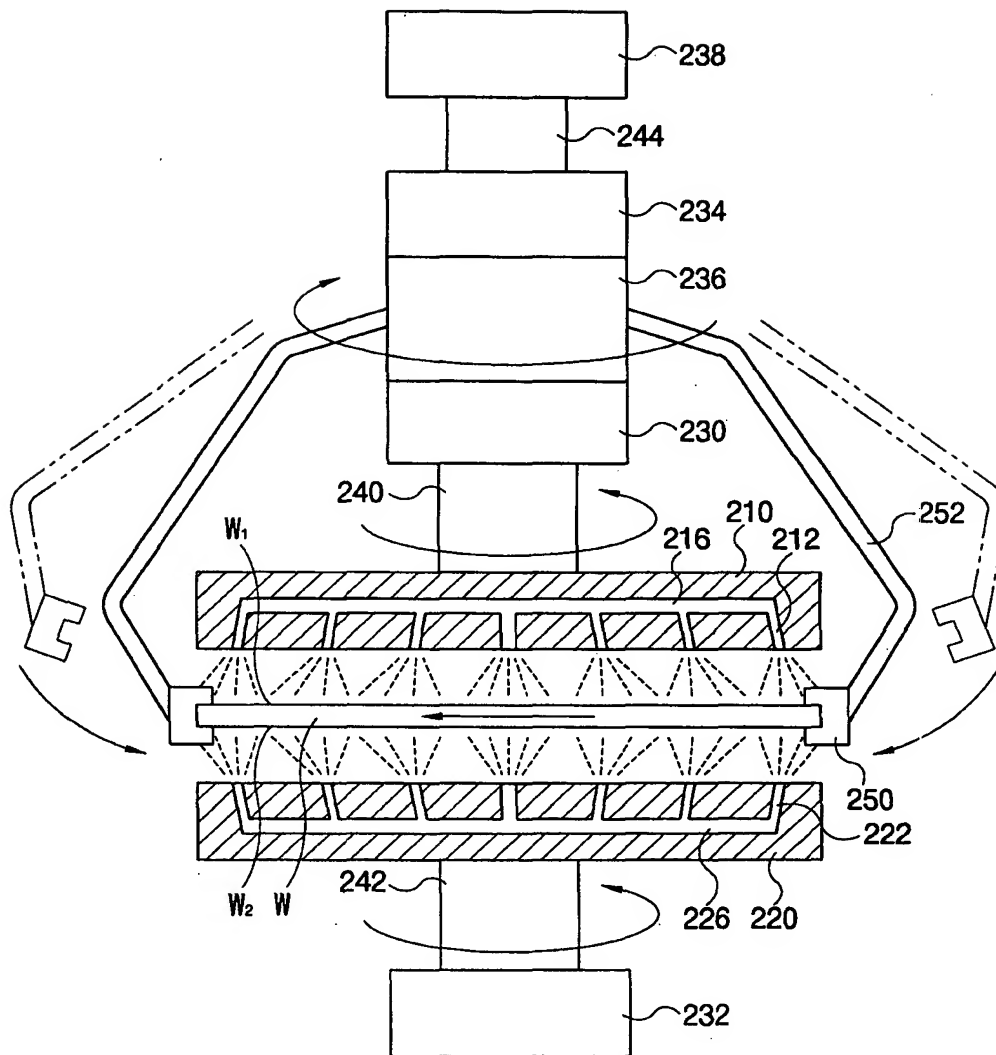
제21항에 있어서, 상기 이송 수단은 상기 세정 처리된 웨이퍼를 상기 웨이퍼 카세트에 수납하기 위해 수평 및 수직 방향으로 직선 왕복 운동하며, 회전 운동하는 이송 로봇을 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 세정 장치.

【도면】

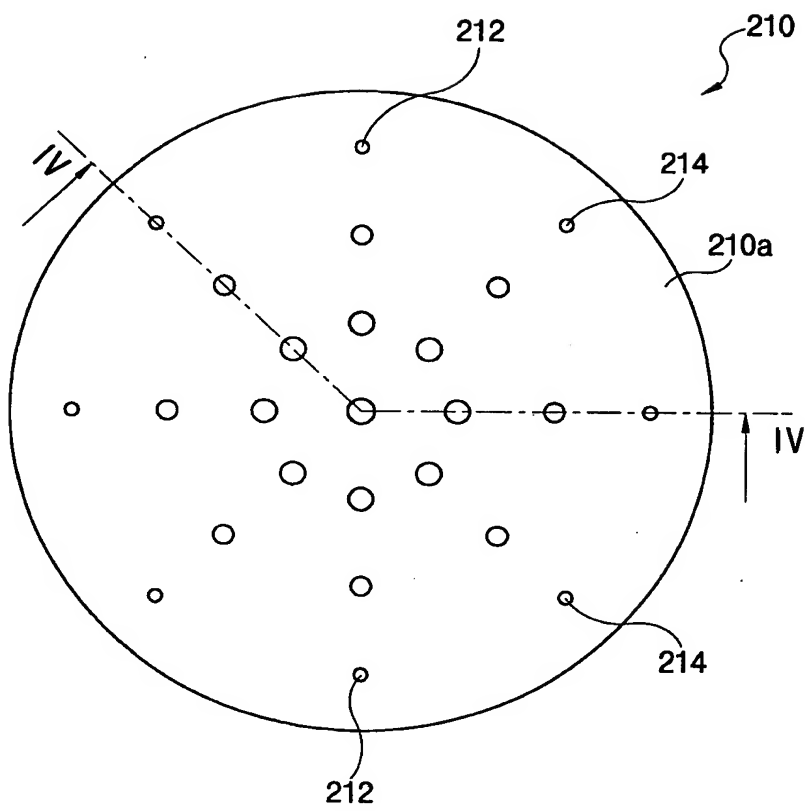
【도 1】



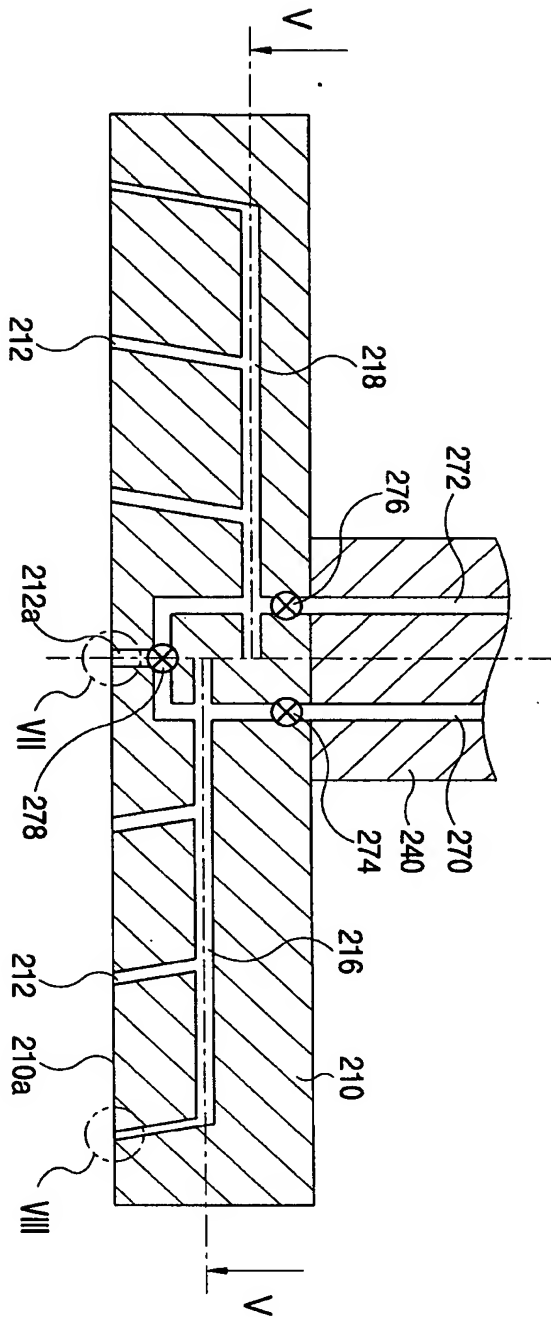
【도 2】



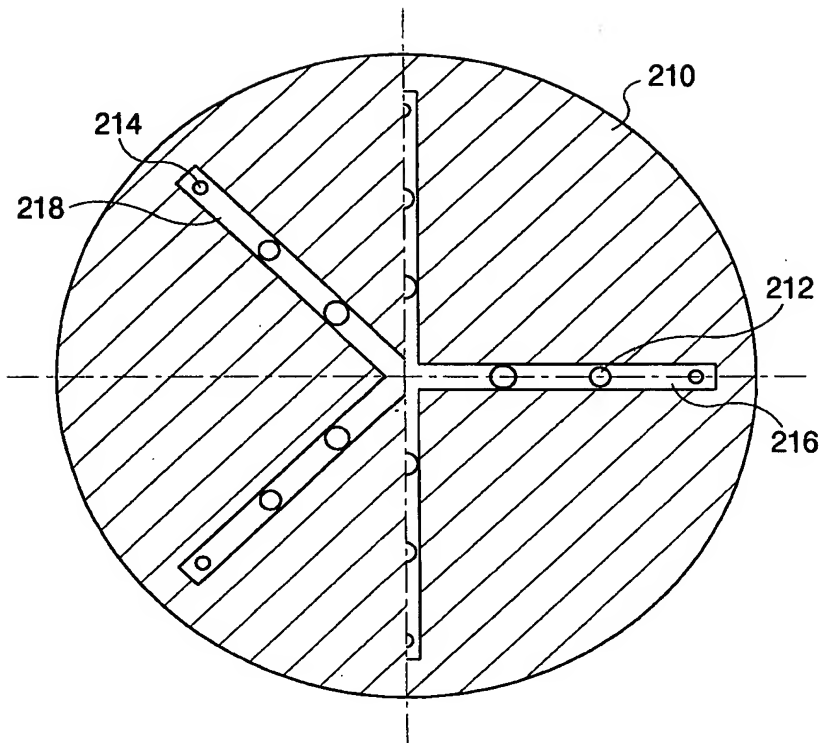
【도 3】



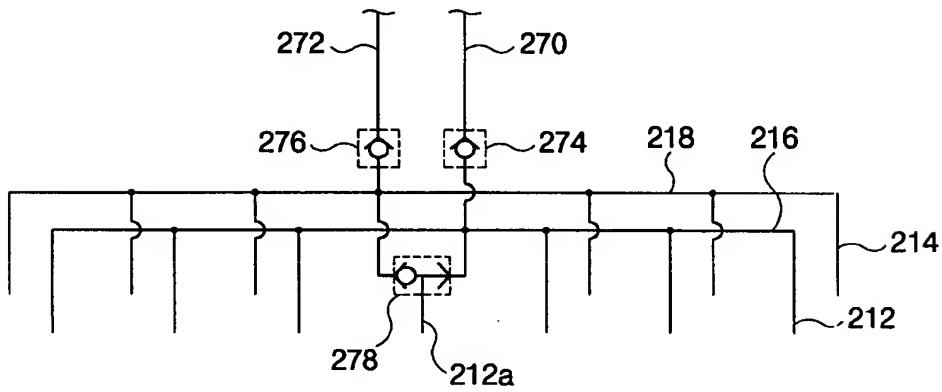
【도 4】



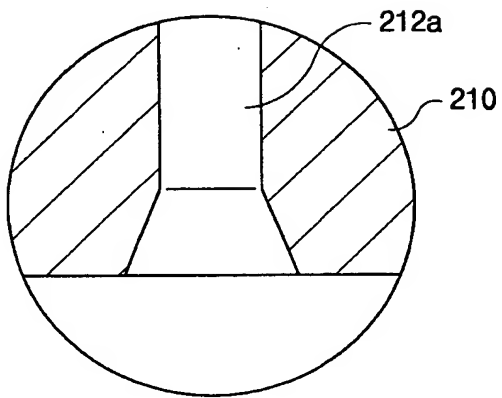
【도 5】



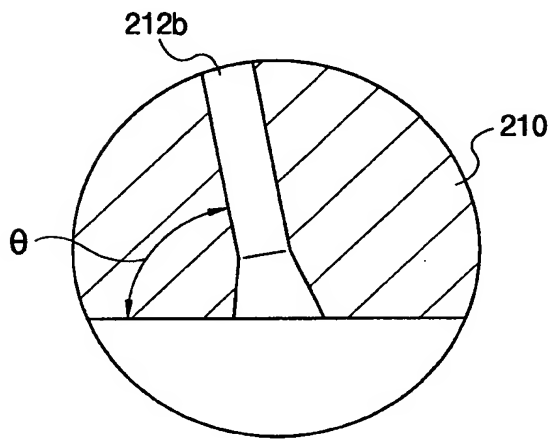
【도 6】



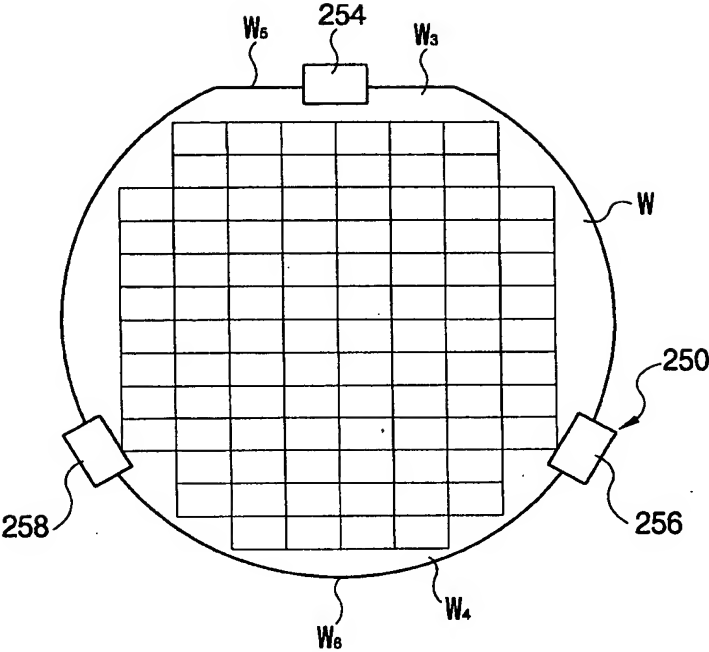
【도 7】



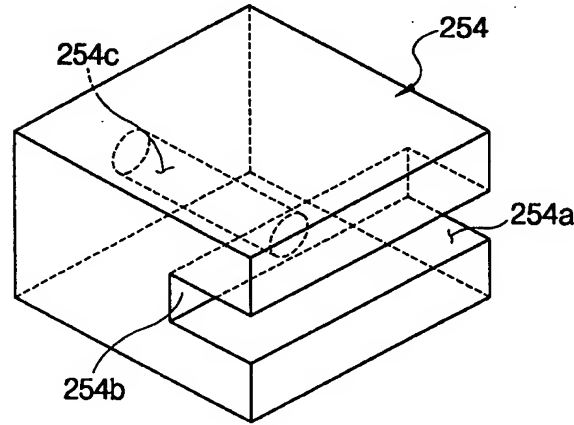
【도 8】



【도 9】

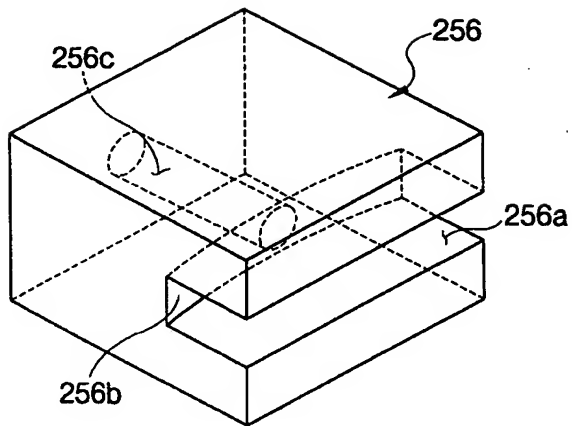


【도 10】

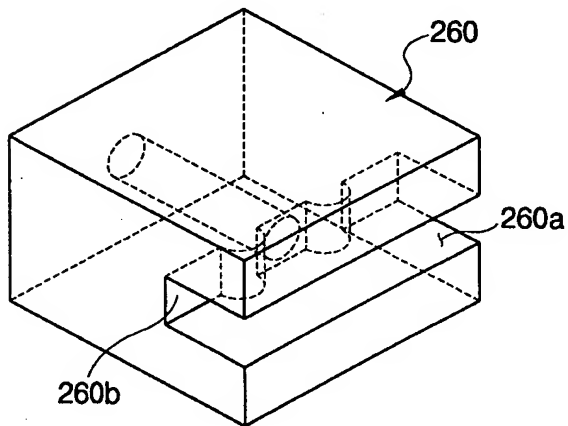




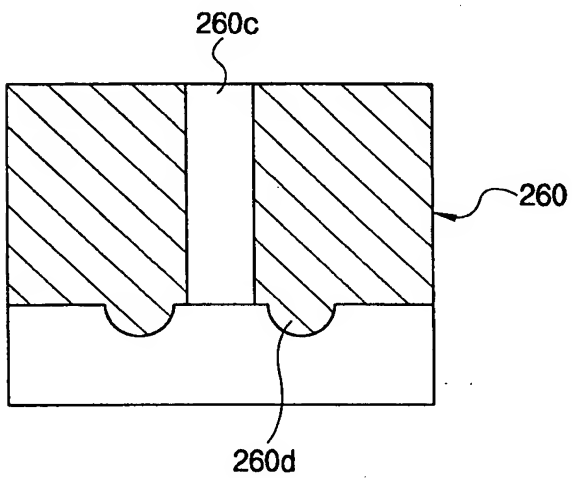
【도 11】



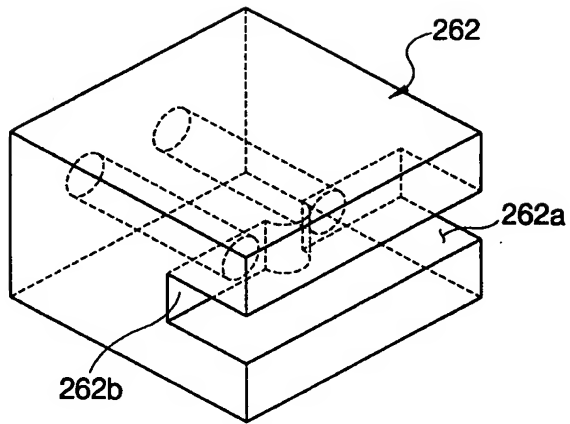
【도 12】



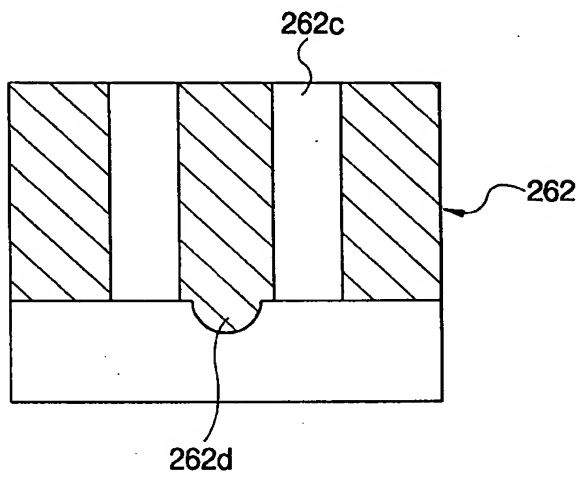
【도 13】



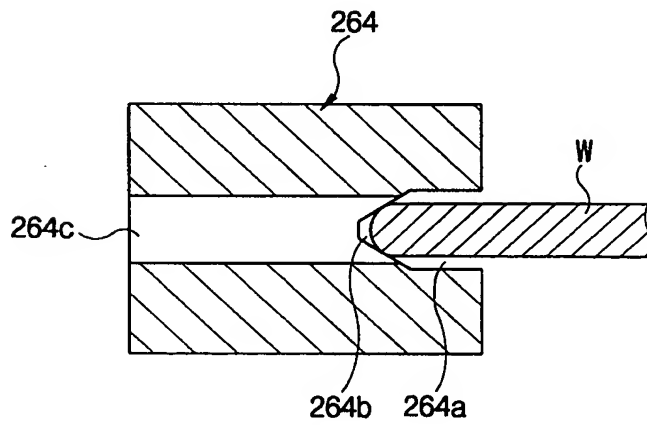
【도 14】



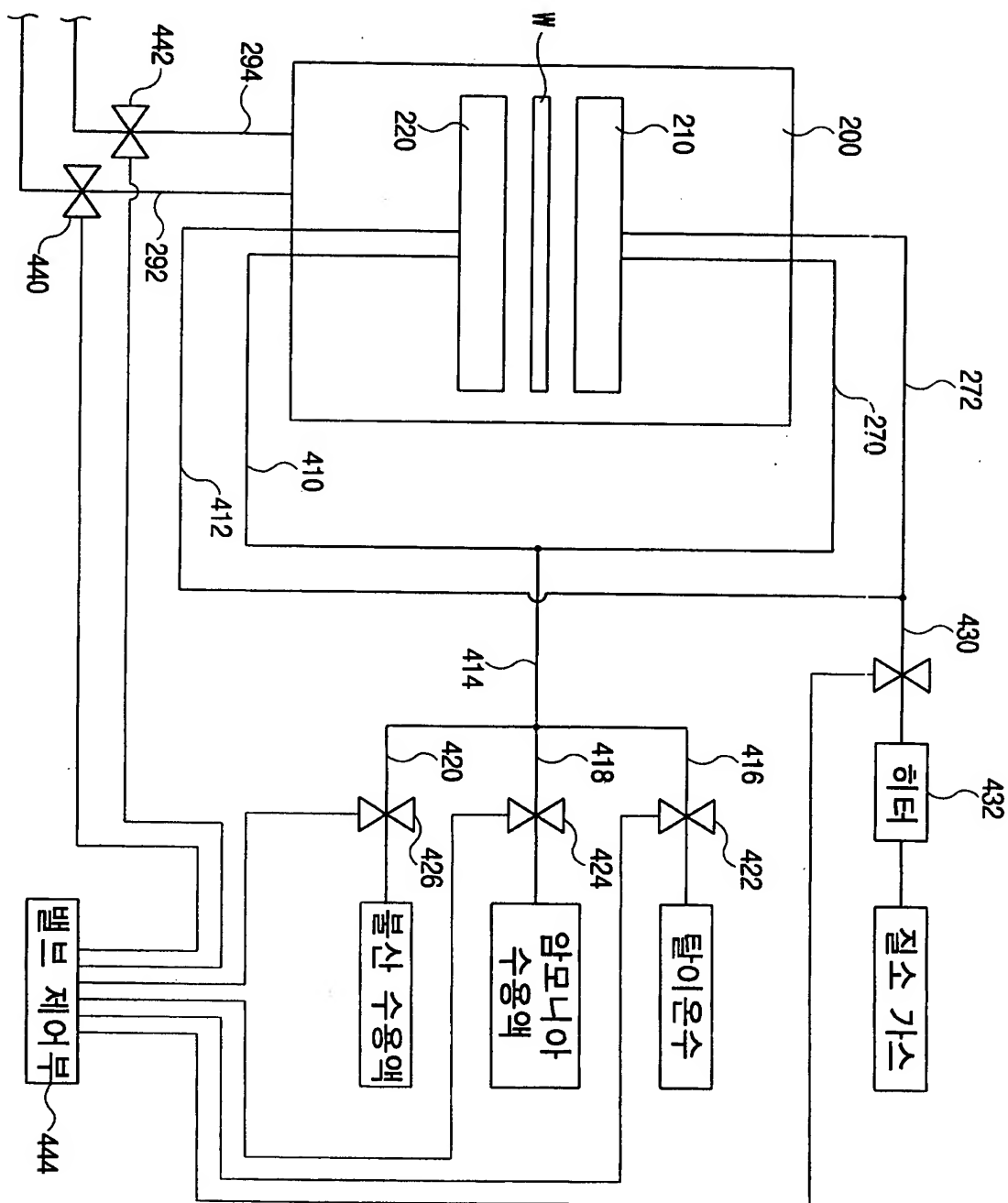
【도 15】



【도 16】



【도 17】



【도 18】

